

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 30 146.8

Anmeldetag: 04. Juli 2002

Anmelder/Inhaber: Wacker Siltronic AG,
Burghausen/DE

(vormals: Wacker Siltronic Gesellschaft für
Halbleitermaterialien AG)

Bezeichnung: Verfahren zum Bearbeiten eines scheiben-
förmigen Werkstückes

IPC: B 24 B 37/04

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 17. April 2003
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, which appears to be 'Agurks', is written over the printed name 'Der Präsident Im Auftrag'.

Agurks

Verfahren zum Bearbeiten eines scheibenförmigen Werkstückes

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum Bearbeiten eines
scheibenförmigen Werkstückes zwischen zwei Platten einer
5 Bearbeitungsmaschine. Gegenstand der Erfindung ist insbesondere
eine materialabtragende Bearbeitung einer Halbleiterscheibe in
einer Polier- oder in einer Läppmaschine.

Beim Polieren von Halbleiterscheiben unterscheidet man zwischen
10 einer Doppelseitenpolitur und einer Einseitenpolitur. Die
hierfür eingesetzten Maschinen sind marktüblich und
unterscheiden sich insbesondere dadurch, dass bei der
Einseitenpolitur statt einer oberen, mit Poliertuch belegten
Arbeitsscheibe eine Trägerplatte vorhanden ist, auf der das
15 Werkstück fixiert wird. Bei der Doppelseitenpolitur und beim
Läppen sind hingegen zwei Arbeitsscheiben vorgesehen, zwischen
denen das Werkstück bearbeitet wird, wobei nur im Falle der
Doppelseitenpolitur die Arbeitsscheiben mit Poliertuch belegt
sind. Das Werkstück wird in einer dafür vorgesehenen Aussparung
20 einer Läuferscheibe zwischen den Arbeitsscheiben gehalten.

Weiterhin kann zwischen einer Einscheiben- und einer
Mehrscheibenbearbeitung unterschieden werden, je nachdem ob ein
Werkstück oder mehrere Werkstücke gleichzeitig bearbeitet wer-
den. Das Läppen und Polieren von Halbleiterscheiben wird wegen
des dabei erzielbaren hohen Durchsatzes meistens als Mehrschei-
benbearbeitung durchgeführt. Die Erfindung eignet sich sowohl
für eine Einscheiben- als auch für eine Mehrscheibenbearbei-
tung.

30

Um die gewünschte materialabtragende und die Ebenheit des
Werkstücks verbessernde Wirkung zu erzielen, wird dem Werkstück
während des Läppens ein Läppmittel und während der Politur ein
Poliermittel zugeführt und das Werkstück mit einer Gewichts-
35 kraft beaufschlagt. Die Gewichtskraft wird üblicherweise über
eine pneumatisch, hydraulisch oder elektrisch arbeitende
Kraftübertragungseinrichtung übertragen, die die obere
Arbeitsscheibe beziehungsweise die Trägerplatte gegen die

untere Arbeitsscheibe und das dazwischenliegende Werkstück drückt. Während der läppenden oder polierenden Bearbeitung des Werkstücks wird mindestens eine der Arbeitsscheiben beziehungsweise mindestens die Trägerplatte um ihr Zentrum
5 gedreht.

In der JP-05177534 A wird ein durchsatzoptimiertes Polierverfahren für Halbleiterscheiben vorgeschlagen, bei dem anfänglich mit einem vergleichsweise hohem Polierdruck poliert
10 wird, um einen hohen Materialabtrag zu erzielen, und gegen Ende der Politur der Polierdruck deutlich abgesenkt wird, um die Ebenheit der polierten Halbleiterscheiben zu verbessern.

Die vorliegende Erfindung stellt ein Verfahren zur
15 materialabtragenden Bearbeitung von ebenen Werkstücken bereit, mit dem bei hohen Durchsätzen besonders ebene Werkstücke erhältlich sind.

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum Bearbeiten eines
20 scheibenförmigen Werkstückes zwischen zwei Platten, bei dem unter dem Einfluss eines zugeführten Hilfsstoffes und einer auf das Werkstück einwirkenden Gewichtskraft Material von dem Werkstück abgetragen wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Belastung des Werkstücks durch die Gewichtskraft während des
25 Bearbeitens des Werkstücks mindestens einmal deutlich verringert und anschließend wieder gesteigert wird, und die Zufuhr des Hilfsstoffes mit dem Steigern der Gewichtskraft verringert wird.

30 Das Verfahren eignet sich für die materialabtragende Bearbeitung von scheibenförmigen Werkstücken aller Art, insbesondere jedoch zum Läppen oder Polieren von Halbleiterscheiben, die beispielsweise aus Silizium oder aus Verbindungshalbleitern bestehen.

35 Die Erfindung wird nachfolgend mit Hilfe zweier Figuren am Beispiel eines Läppverfahrens näher erläutert. Die Figuren zeigen den zeitlichen Verlauf zweier Prozessparameter, nämlich

die auf das Werkstück einwirkende Druckkraft und die Menge des
Zugeführten Läppmittels.

In Fig.1 ist der Verlauf eines konventionellen Verfahrens
5 dargestellt. Fig.2 zeigt einen Verlauf, der für ein Verfahren
gemäß der Erfindung typisch ist.

Die Verfahren gemäß Fig.1 und Fig.2 lassen sich in eine
Startphase, eine Hauptphase und eine Auslaufphase gliedern.

10 Sie unterscheiden sich dadurch, dass gemäß der Erfindung die
Gewichtskraft während des Bearbeitens des Werkstücks mindestens
einmal deutlich verringert und anschließend wieder gesteigert
wird, und die Zufuhr des Hilfsstoffes mit dem Steigern der
Gewichtskraft verringert wird.

15 Im konventionellen Verfahren gemäß Fig.1 wird die während einer
Hauptphase konstant gehaltene Läppmittelzufuhr in einer
Auslaufphase eingestellt und die auf das Werkstück einwirkende
Gewichtskraft ausgehend vom während der Hauptphase
20 eingestellten Wert in einer Rampe gegen Null abgesenkt.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren gemäß Fig.2 wird vor der
Auslaufphase die auf das Werkstück einwirkende Gewichtskraft
mindestens einmal für einige Zeit, bevorzugt 0,5 bis 1 min,
deutlich abgesenkt und anschließend wieder gesteigert.

Besonders vorteilhaft ist ein Absenken der Gewichtskraft auf
mindestens 20% des während der Hauptphase eingestellten Wertes
und die Rückkehr zu diesem Wert. Gleichzeitig mit der
Steigerung der Gewichtskraft wird die Zufuhr von Läppmittel auf
30 0 bis 50 % des während der Hauptphase eingestellten Wertes
verringert, besonders bevorzugt auf 0 bis 30 %.

Vergleichsbeispiel und Beispiel:

35 Halbleiterscheiben aus Silicium wurden entsprechend des
konventionellen Läppprozesses bearbeitet. Andere
Halbleiterscheiben des gleichen Typs wurden in der gleichen
weise geläppt, mit der Ausnahme, dass die Gewichtskraft und die

Zufuhr von Läppmittel entsprechend des in Fig.2 gezeigten erfindungsgemäßen Verlaufs (EOC process) geändert wurden. Die nachfolgende Tabelle zeigt das Ergebnis einer anschließend durchgeführten Ebenheitsmessung, wobei die lokalen

5 Ebenheitswerte (GBIR) und die Dickenabweichung von einer Zieldicke untersucht wurden.

Tabelle:

10

Data for	Indices / Parameters	Status (process without EOC)	Status (EOC process)
Geometry data (2 Sigma value)	GBIR [μm]	1,19	0,99
Difference Thickness to target (2 Sigma value)	Thickness [μm]	7,3	6,7

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Bearbeiten eines scheibenförmigen Werkstückes zwischen zwei Platten, bei dem unter dem Einfluss eines
5 zugeführten Hilfsstoffes und einer auf das Werkstück einwirkenden Gewichtskraft Material von dem Werkstück abgetragen wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Belastung des Werkstücks durch die Gewichtskraft während des Bearbeitens des Werkstücks mindestens einmal deutlich verringert und
10 anschließend wieder gesteigert wird, und die Zufuhr des Hilfsstoffes mit dem Steigern der Gewichtskraft verringert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die
15 Gewichtskraft auf mindestens 20% ihres ursprünglichen Wertes verringert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zufuhr des Hilfsstoffes auf 0 bis 50 % ihres ursprünglichen
20 Wertes verringert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkstück zwischen einer unteren und einer oberen Arbeitsscheibe einer Doppelseiten-Poliermaschine
25 und unter Zuführen eines Poliermittels bearbeitet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkstück zwischen einer unteren Arbeitsscheibe und einer Trägerplatte einer Einseiten-
30 Poliermaschine und unter Zuführen eines Poliermittels bearbeitet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkstück zwischen einer unteren und
35 einer oberen Arbeitsscheibe einer Läppmaschine und unter Zuführen eines Läppmittels bearbeitet wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Halbleiterscheibe der materialabtragenden Bearbeitung unterzogen wird.

- 5 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkstück zusammen mit anderen Werkstücken der materialabtragenden Bearbeitung unterzogen wird.

Zusammenfassung

Verfahren zum Bearbeiten eines scheibenförmigen Werkstückes

5

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum Bearbeiten eines
scheibenförmigen Werkstückes zwischen zwei Platten, bei dem
unter dem Einfluss eines zugeführten Hilfsstoffes und einer auf
das Werkstück einwirkenden Gewichtskraft Material von dem
10 Werkstück abgetragen wird. Dabei wird die Belastung des
Werkstücks durch die Gewichtskraft während des Bearbeitens des
Werkstücks mindestens einmal deutlich verringert und
anschließend wieder gesteigert, und die Zufuhr des Hilfsstoffes
mit dem Steigern der Gewichtskraft verringert.

15

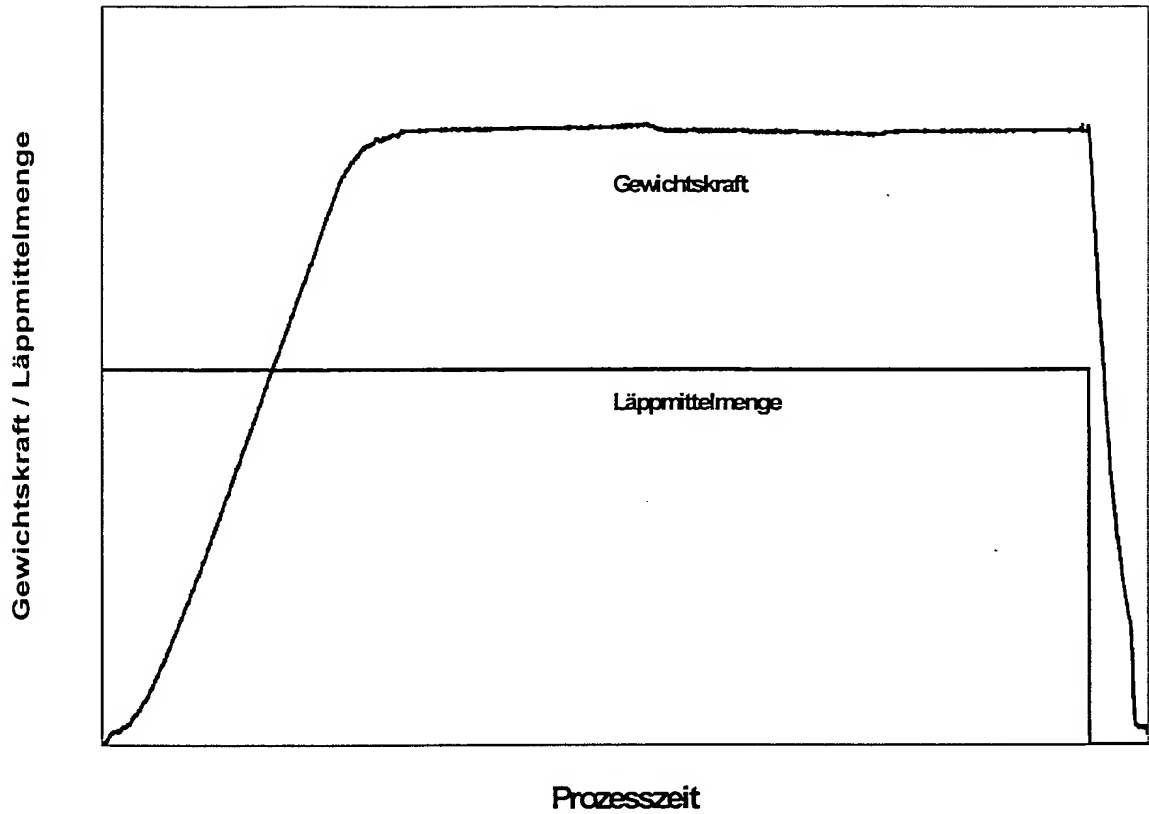


Fig.1

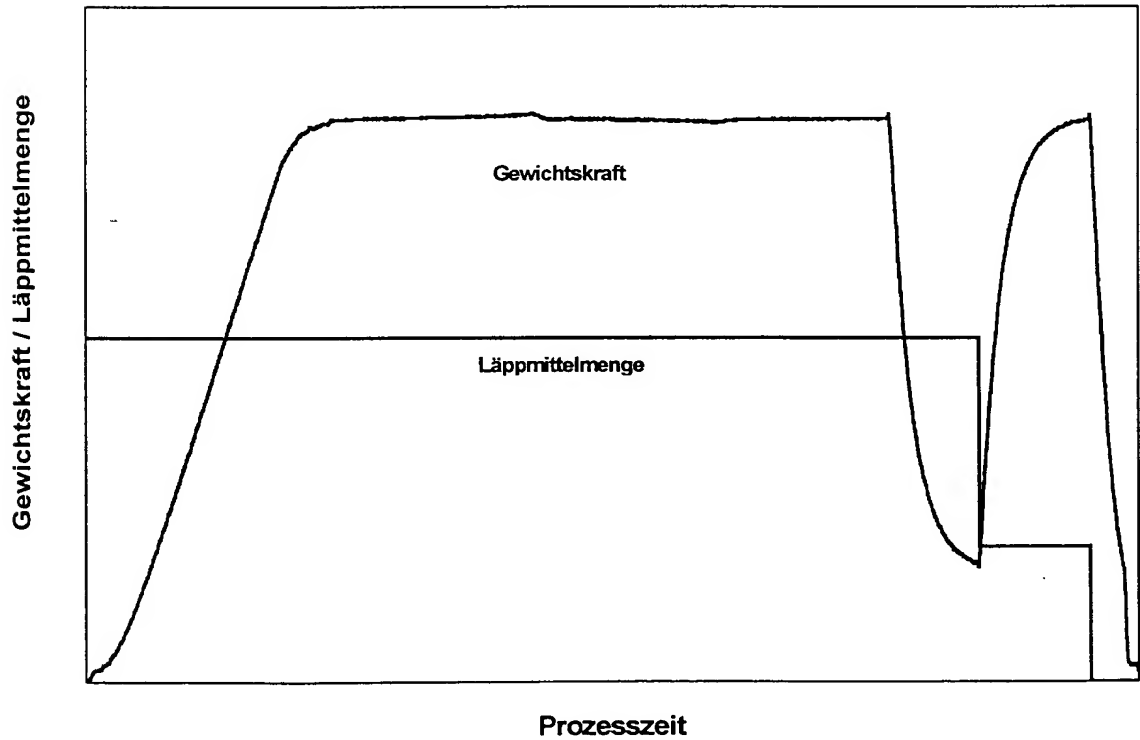


Fig.2